

(19) Országkód:

HU



MAGYAR
KÖZTÁRSASÁG
ORSZÁGOS
TALÁLMÁNYI
HIVATAL

SZABADALMI LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

208 764 B

(21) A bejelentés száma: 388/91
(22) A bejelentés napja: 1991. 02. 05.
(30) Elsőbbségi adatok:
90/00297 1990. 02. 08. NL

(51) Int. Cl.⁵
H 01 L 29/796

(40) A közzététel napja: 1992. 07. 28.
(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 1993. 12. 28. SZKV 93/12

(72) Feltaláló:

Sankaranarayanan, Lakshmi Narayanan, Eindhoven (NL)

(73) Szabadalmas:

N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken,
Eindhoven (NL)

(74) Képviselő:

S.B.G. és K. Ügyvédi és Szabadalmi Iroda,
Budapest

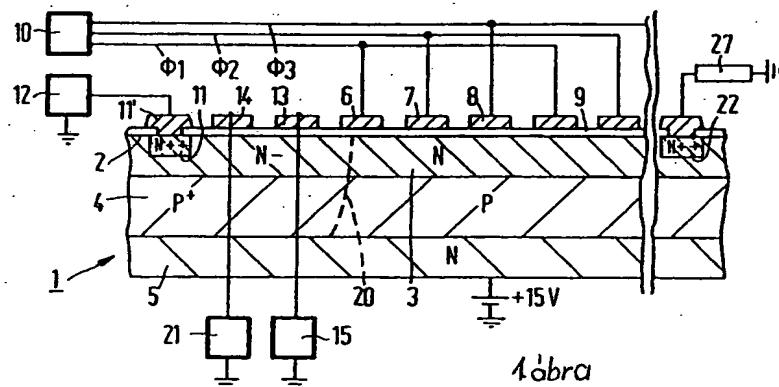
(54)

Töltéscsatolt eszköz

(57) KIVONAT

A találmány tárgya olyan töltéscsatolt eszköz (CCD), amely félvezető hordozón (1) van kialakítva, és a hordozó (1) tartalmaz egy első vezetési típusú, felületi félvezető réteget (3), a félvezető réteg (3) teljes mélységeben kiürítést – legalábbis a többségi töltéshordozók kiszorítása értelmében – letörés nélkül létrehozó kiürítő eszköz, több egymás utáni továbbító elektródot (6, 7, 8) a felületi félvezető rétegen (3), de attól

egy szigetelő réteggel elválasztva, ezen felszintől (2) elválasztott félvezető rétegben (3) az információ hordozó töltéscsomagokat tároló és továbbító potenciál zsebeket keltő órajel generátorhoz (10) vannak a továbbító elektródok (6, 7, 8) kötve, továbbá tartalmaz egy bemenőfokozatot (1), amelynek van egy többségi töltéshordozókat betápláló tápzónája (11), és egy a tápzóna (11) és a továbbító elektródok (6, 7, 8) között



A leírás terjedelme: 6 oldal (ezben belül 1 lap ábra)

HU 208 764 B

elhelyezkedő, a félvezető felszíntől (2) szigetelő réteggel (9) elválasztott bemeneti elektróda (13), amely a tápzóna (11) és maga a bemeneti elektród (13) közötti feszültsékgülönség formájában megjelenő, és a felületi félvezető rétegben (3) potenciál zsebet keltő bemeneti jelhez van kötve, amely bemeneti jel a tápzónából (11) a bemeneti elektród (13) alatti potenciál zsebbe áramló töltéshordozó csomagok nagyságát meghatározó jel, továbbá a CCD a töltéshordozó csomagok nagyságát a bemeneti jellet lineárisábbá tevő, a bemeneti elektród (13) alatti potenciál zsebet keltő eszközzel van ellátva, ahol a bemeneti elektród (13) alatti keltett potenciál zseb minimuma a felszinhez (2)

közelebb van, mint a továbbító elektródok (6, 7, 8) alatti keltett potenciál zsebek minimuma.

A találmány lényege, hogy egy második, ellentétes vezetési típusú adalékolás van a tápzóna (11) és a továbbító elektródok (6, 7, 8) között úgy kialakítva, hogy az első vezetési típusú nettó adalékolás a félvezető réteg (3) tápzóna (11) és továbbító elektródok (6, 7, 8) közötti részében kisebb, mint a réteg (3) többi részében.

Előnyös esetben a bemenőfokozat (1) elektródjainak szélessége olyan, hogy a továbbítási kapacitása ezen elektródonak egyenlő a továbbító elektródkével (6, 7, 8).

A találmány tárgya olyan töltéscsatolt eszköz (CCD), amely félvezető hordozón van kialakítva, és a hordozó tartalmaz egy első vezetési típusú, felületi félvezető réteget, a félvezető réteg teljes mértékben kiürítést – legalábbis a többségi töltéshordozók kiszorítása értelmében – letörés nélküli létrehozó kiürítő eszközt, több egymás utáni továbbító elektródot a felületi félvezető rétegen, de attól egy szigetelő réteggel elválasztva, ezen felszíntől elválasztott félvezető rétegben az információ hordozó töltéscsomagokat tároló és továbbító potenciál zsebeket keltő órajel generátorhoz vannak a továbbító elektródok kötve, továbbá tartalmaz egy bemenőfokozatot, amelynek van egy többségi töltéshordozókat betápláló tápzónája, és egy a tápzóna és a továbbító elektródok között elhelyezkedő, a félvezető felszíntől szigetelő réteggel elválasztott bemeneti elektróda, amely a tápzóna és maga a bemeneti elektród közötti feszültsékgülönség formájában megjelenő, és a felületi félvezető rétegben potenciál zsebet keltő bemeneti jelhez van kötve, amely bemeneti jel a tápzónából a bemeneti elektród alatti potenciál zsebbe áramló töltéshordozó csomagok nagyságát meghatározó jel, továbbá a CCD a töltéshordozó csomagok nagyságát a bemeneti jellet lineárisábbá tevő, a bemeneti elektród alatti potenciál zsebet keltő eszközzel van ellátva, ahol a bemeneti elektród alatti keltett potenciál zseb minimuma a felszinhez közelebb van, mint a továbbító elektródok alatti keltett potenciál zsebek minimuma.

Ilyen eszközöt ismertet az US PS 4.280.068 számú szabadalmi leírás.

Itt jegyezzük meg, hogy most és a továbbiakban a címen is megjelölt „töltéscsatolt eszköz” magyar megnevezést, és az egész világon – így hazánkban is – elterjedt, angol rövidítésből származó CCD megnevezést egyenértékűként használjuk az ismertetésben.

Az olyan CCD, amelynél a töltések továbbítása a felszínről bizonyos távolságra történik, ún. „bulk transport”, azaz tömbbeli továbbítás révén, már jól ismert, és ezekre a BCCD vagy a PCCD rövidítéssel való megjelölés terjedt el. A hasonló, de felületi továbbítású eszközöktől megkülönbözteti ezeket többek között az, hogy a transzportációk lényegében független a

felületi állapotuktól. Továbbá ezen eszközökönél a töltések továbbítása, transzportja viszonylag nagy elektromos térférő hatására megy végbe, mivel a töltéscsomagok illetőleg a továbbító elektródok között is viszonylag nagy a távolság. A BCCD-k ezáltal igen gyors működésük.

A legtöbb alkalmazásnál kedvező, ha a bemeneti elektród alatti keltett töltéscsomagok nagysága a bemenőjel nagyságával lineárisan változik.

A BCC típusú CCD-k esetében olyan potenciál zsebek alakulnak ki, amelyeknek a minimuma bizonyos távolságra van a félvezető felszíntől. Minél nagyobb a bevitt töltéscsomag, annál közelebb kerül a felszinhez. A töltéstároló térfelület kapacitása ezért nem állandó, hanem a töltéscsomagok nagyságával együtt nő, így a bemeneti jel töltéscsomagokká történő átalakítása egy nemlineáriszt hat. Ezért megkíséreltek ezt a nemkívánt nemlineáritást kiküszöbölni a CCD bemenő karakterisztikájából. Ezen célból a már említett US PS 4.280.068 számú szabadalmi leírás szerint a bemeneti elektród alatti potenciál zsebet kellett, mégpedig olyat, hogy a bemeneti elektród alatti keltett potenciál zseb minimuma a felszinhez közelebb legyen, mint a továbbító elektródok alatti keltett potenciál zsebek minimuma. Annak köszönhetően, hogy azt találták, hogy meglehetősen nagy töltésmennyiség tárolható a felszin közelében a kapacitás nagy megváltozása nélkül, egy lineárisabb karakterisztikát kaptak.

Mindemellett kiderült, hogy számos esetben az eszköz lineáritása még így sem kielégítő.

Találmányunk célja az, hogy a fennmaradó nemlineáritást gyakorlatilag nullára szorítsuk a leírt típusú CCD-knél.

Találmányunk többek között azon a felismerésen alapul, hogy további adalékolási vagy implantációs lépéssel elérhető, hogy a bemeneti kapacitást gyakorlatilag teljes egészében a bemeneti elektród alatti szigetelő réteg kapacitása határozza meg.

Célunkat találmányunk értelmében azáltal érjük el, hogy egy második, ellentétes vezetési típusú adalékolást alakítunk ki a tápzóna és a továbbító elektródok között úgy, hogy az első vezetési típusú nettó adalékolás a félvezető réteg tápzóna és továbbító elektródok

között részében kisebb legyen, mint a réteg többi részében.

A fenti CCD bemeneti karakterisztikájának a linearitás nagy mértékben javult. Ennek oka a bemeneti elektród alatti félvezető réteg kisebb erő, azaz nettó adalékoltsága. A bevitt töltéscsomagot nagyrészt a bemeneti elektród alatti szigetelő réteg kapacitása veszi fel. Mindemellett a töltés egy kis mennyiségi részét a bemeneti elektród alatti szigetelő réteg maga nyeli el.

Ez a kis mennyiségi maradék rész, amely a nemlineáritás okozza, jelentősen csökken a találmány szerinti csökkenések erőd adalékoltságú félvezető tartomány miatt, így valóban teljesül az, hogy a bemeneti kapacitást gyakorlatilag teljes egészében a bemeneti elektród alatti szigetelő réteg kapacitása határozza meg.

Mivel a bemenőfokozatot akkumulációs üzemmódra terveztük, azaz a kellett – indukált – töltésmennyiség a felülről közvetlenül kerül tárolásra, legalábbis jelentősebb részében, ezért írt az egységesnyi elektród szélességre eső töltés továbbítási kapacitás nagyobb, mint a továbbító elektródonak. Ezért a bemenőfokozat elektródjainak szélességét előnyösen olyanra választjuk, hogy a továbbítási kapacitással ezen elektródonak egyenlő legyen a továbbító elektródonak.

Célszerűen a bemeneti elektród alatti félvezető réteg nettó adalékolása olyan, hogy a bemeneti elektród és a továbbító elektródok küszöbfeleltség különbségeből származó járulékos, továbbítási irányú elektromos tér legyen működés közben jelen.

Számos esetben egy mintavevő elektród van a tápzóna és a bemeneti elektród között, amely mintavevő elektród egy a többségi töltéshordozóknak a tápzónából a bemeneti elektrodába jutását akadályozó potenciál ténél a félvezető rétege való bevitelére alkalmas kialakítású.

A találmányt a következőkben a csatolt ábrák segítségével mutatjuk be részleteiben is.

1. ábra – a találmány szerinti CCD keresztmetszeti vázlat;
2. ábra – a találmány szerinti CCD 1. ábrán látható része, az elektródok elrendezésével, felülnézetben;
3. ábra – az egyes elektródok feszültségeinek időzített jelalakjai.

Az ábrák csak vázlatosan mutatják be a struktúrát, nem méretarányosak, például a szemléletesség kedvért a vastagságnyi méreteket el vannak tilozva. A keresztmetszettel általában az azonos vezetési típusú félvezető rétegek azonosan vonalkázottak. Az egymásnak megfelelő részek a különböző ábrákon általában azonos hivatkozási jellel vannak ellátva.

Az 1. ábrán látható a találmány szerinti CCD keresztmetszeti vázlat. Ez a kiviteli alakot képfeldolgozási, képtovábbítási célokra szántuk, de a találmány szerinti megoldás más alkalmazásokra való CCD-k esetében is alkalmazható. Az eszköz félvezető 1 hordozón van kialakítva, amely itt sziliciumból van, és az 1 hordozó tartalmaz egy első vezetési típusú, felületi félvezető 3 réteget, amelyben a töltések továbbítása végbe megy.

Ennél a kiviteli alaknál a 3 réteg n típusú sziliciumból van. A vastagság és az adalékkoncentráció olyan kicsi, hogy a félvezető 3 réteg teljes mélységében letörés kialakulása nélkül kiüríthető – legalábbis a többségi töltéshordozók kiszorítása értelmében. A 3 réteget ennélfül a kiviteli alaknál $1,18 \times 10^{12} \text{ 1/cm}^2$ koncentrációjú, 100 keV-os foszfor-ion implantációval hoztuk létre. A 3 réteg vastagsága 1,08 μm és a p típusú 4 réteg határolja alulról, amely a 3 réteggel egy p-n átmenetet képez. A 4. réteget $9,0 \times 10^{11} \text{ 1/cm}^2$ koncentrációjú, 3,8 μm mélységű, 90 keV-os bőr-ion implantációval hoztuk létre. A 4 réteget egy n típusú 5 alap hordozó határolja alulról.

Megjegyezzük, hogy a találmány szempontjából a 4 réteg és az 5 alap hordozó jelenléte nem lényegi követelmény. Kialakítható pl. a 3 réteg szigetelő alapon is.

A 3 réteg 2 felszínén több egymás utáni 6, 7, 8 továbbító elektród van kialakítva, amely 6, 7, 8 továbbító elektródok vezető anyagú csíkok, pl. fémiból vagy adaléktolt félvezetőből, pl. polisziliciumból, a 3 rétegtől egy 9 szigetelő réteggel elválasztva. A 9 szigetelő réteg ennélfül a kiviteli alaknál szilicium-oxid réteg. Mindamellett fém-félvezető átmenet (Shottky-átmennet) vagy egyéb szigetelő anyag, pl. szilicium-nitrid, stb. is használható mint 9 szigetelő réteg.

A 6, 7, 8 továbbító elektródonak a Ø1, Ø2, Ø3 órajel vezetékeken keresztül a 10 órajel generátorra vannak kötve. A 3. ábra mutatja, hogy hogyan változik időben a V1, V2, V3 órajel feszültsége a a Ø1, Ø2, Ø3 órajel vezetékeken. Mint tudjuk, ezen V1, V2, V3 órajel feszültségek egy mozgó potenciál zseb mintázatot hoznak létre a 3 rétegen, amely mozgó potenciál zsebek egymástól potenciál gátakkal vannak elválasztva, és ezek a mozgó potenciál zsebek azok, amelyek az információt hordozó és tároló töltéscsomagokat megtestesítik.

A töltés bejuttatására egy 1 bemenőfokozat szolgál (ld. 1. ábra), amely elkülönül a T továbbítási zónától, és tartalmaz egy 11 tápzónát a többségi töltéshordozók betáplálására, amely többségi töltéshordozók jelen esetében elektronok, és ezek alkotják az említett töltéscsomagokat. A 11 tápzóna a jelen kivitelnél egy erősen adaléktolt n típusú zóna. Ezt a 11 tápzónát a 12 jelforáshoz kötöttük, amely az a bemeneti jelet szolgáltatja, amelyet töltéscsomagokká kell alakítani.

Az 1 bemenőfokozatnak van egy a 11 tápzóna és a 6, 7, 8 továbbító elektródonak között elhelyezkedő, a félvezető 3 réteg 2 felszínétől 9 szigetelő réteggel elválasztott 13 bemeneti elektródja. Ezen 13 bemeneti elektródra kapcsolt V13 feszültség kelt egy potenciál zsebet a 3 rétegen, amelyből a bemeneti jelnek megfelelő töltéscsomag keletkezik a 11 tápzónánál.

Ennél a kiviteli alaknál egy további 14 mintavevő elektród van a 11 tápzóna és a 13 bemeneti elektródonak közötti bemeneti jel mintavételezése céljára, és amely az említett két elektródonak közötti elektronáramlás megszakítására alkalmas.

Egy bemeneti 12 jelforrás (ld. 1. ábra) van a 11 tápzónához kötve. Ez szolgáltatja a 11 tápzóna és a 13

bemeneti elektród közötti feszültsékgülönbség formájában megjelenő, és a felületi félvezető 3 rétegen potenciál zsebet keltő bemeneti jelet, amely a töltéshordozó csomag nagyságát meghatározza. Ezek esetünkben a 11 tápzónából a 13 bemeneti elektród alatti potenciál zsebbe folyó elektron csomagok.

Mivel az ilyen típusú CCD-k esetén, ahol a töltésvámlás a félvezető 3 réteg bejeljén zajlik, az elektródok és a töltés tároló mezők közötti kapacitás általában a tárolt töltés mennyiségevel változik, így a bemenő karakterisztika (a töltéscsomagok nagysága a bemeneti jel függvényében) általában nemlineáris. Az itt vázolt eszközökönél a CCD a töltéshordozó csomagok nagyságát a bemeneti jellet lineárisabbá tevő, a 13 bemeneti elektród alatt potenciál zsebet keltő 15 eszközzel (kapcsoló eszközzel) van ellátva, ahol a 13 bemeneti elektród alatt keltett potenciál zseb minimuma a 2 felszínhez közelből van, mint a 6, 7, 8 továbbító elektródok alatt keltett potenciál zsebek minimuma, így a bemenő kapacitás sokkal kevésbé függ a tárolt töltéstől.

A jelen találmány szerint egy második, ellentétes vezetési típusú (esetünkben p típusú) adalékolás van a 11 tápzóna és a 6, 7, 8 továbbító elektródok között úgy kialakítva, hogy az első vezetési típusú (esetünkben n típusú) netta adalékolás a félvezető 3 réteg 11 tápzóna és 6, 7, 8 továbbító elektródok közötti - 20 szaggatott vonallal határolt - részében kisebb, mint a 3 réteg többi részében. Esetünkkel maradva a járulékos p-adalékolást $1,1 \times 10^{12}$ $1/\text{cm}^2$ sűrűségű, 4,0 μm mélységű, 90 keV-os bór-ion implantációval értük el.

Annak köszönhetően, hogy a 2 felszínhez közeli potenciál maximummal rendelkező potenciál zsebet keltünk a 13 bemeneti elektród alatt, a 13 bemeneti elektródon keresztül betáplált töltéscsomag nagyságát nagyrészt a 9 szigetelő réteg kapacitása veszi fel.

Ezt a hatást fokozza a találmányunk szerinti megoldás. Ha a 3 rétegek az n típusú adalékoltsága a 13 bemeneti elektród alatti részében kisebb, jóval kevésbé töltés vihető bele, mint a T továbbítási zónába. Következésképpen gyakorlatilag a teljes 13 bemeneti elektród alatti töltéscsomagot a 9 szigetelő réteg lineáris bemeneti kapacitása veszi fel.

A 2. ábra vázlatosan mutatja felülnézetben a 6, 7, 8 továbbító elektródokat, és az I bemenőfokozatot. Látható, hogy az I bemenőfokozatbeli 11' tápzóna elektródok, 13 bemeneti elektródok, és 14 mintavérv elektródok szélessége a 6, 7, 8 továbbító elektródoknál kisebb. Ennek oka, hogy az I bemenőfokozat elektródjainak felületegysége vetített kapacitása meghaladja a 6, 7, 8 továbbító elektródokét, mivel alattuk a töltés zömében a 2 felszín közelében tárolódik, így a célszerűen azonosnak választott továbbítási kapacitáshoz kisebb elektród szélességek adódnak ki az I bemenőfokozatra.

Az eszköz működését a továbbiakban példa segítségevel részletezzük. Az ismertetett adalékolások, feszültségrétekek, stb. csupán példaként szolgálnak: A találmány körébe eső megoldások paramétereinek adott feladathoz történő adaptálása a szakemberek feladata.

Mint az az 1. ábrából látszik, az 5 alap hordozó egy a földhöz viszonyított pl. +15 V-os feszültségre van kötve. A 22 kimeneti zónán keresztül egy pl. 20 V-os feszültség van a 3 rétegre kapcsolva. A 6, 7, 8 továbbító elektródok és az I bemenőfokozat elektródjainak 0 V-os szintje mellett a 3 réteg teljes mélységeben kiürítést tapasztalhatunk, legalábbis az elektródok alatt.

Mint az a 3. ábrából látszik, a V1, V2 és V3 őrjel feszültségek 0 és 10 V között változnak. Mikor a 6, 7, 8 továbbító elektródok egyike 10 V-on van, egy potenciál zseb alakul ki az adott elektród alatt, melynek potenciál maximuma viszonylag mélyen a 3 réteg bejelében van, és amelyben elektronok raktározhatók. Ha valamely 6, 7 vagy 8 továbbító elektród 0 V-os potenciálon van, a tárolt elektronok a magasabb potenciálú szomszédos mezőre kerülnek tovább. Két szomszédos potenciál mező között egy a köztes elhelyezkedésű elektród által létrehozott potenciál gát van, amely kölcsönösen elhatárolja a mezőket, a potenciál zsebeket egymástól.

A 13 bemeneti elektród a 15 eszközhöz, egy V13 feszültséget adó jelforráshoz van kötve. Ez a V13 feszültség egy alacsony és egy magas szint között váltakozik, ahol az alacsony szint lényegében a V1, V2, V3 őrjel feszültségek alacsony szintjével egyenlő. A V13 feszültség magas szintje, melynél a 13 bemeneti elektród alatti töltés tárolása történik, példánkban 10 V, és úgy választjuk meg, hogy nagyobb legyen, mint a 11 tápzóna feszültsége, mely utóbbi viszont nagyobb mint a 6 továbbító elektród alacsony feszültség szintje.

A találmány szerint a 3 réteg 13 bemeneti elektród alatti adalékoltsága is lényegesen lecsökken, így igen kis töltésmennyiség tárolható magában a tényleges 3 rétegen. Következésképpen az ebben a potenciál 35 zsebben tárolt gyakorlatilag összes töltést a 3 réteg és a 13 bemeneti elektród alkotta kapacitás veszi fel. Ennek eredményeként a bemenő jel és a kimenő áram közötti linearitás lényegesen javul. Példánk esetében ez 99% értékünk bizonyt, ami lényegében az ún. felületi

40 CCD eszközökkel jelent egyenértékűséget ezen paraméter vonatkozásában.

A jelen kiviteli alaknál a bór implantációt úgy választottuk meg, hogy az eredő adalékolás olyan legyen, hogy egy, a 13 bemeneti elektród és a 6, 7, 8 továbbító elektródok kúszóbefeszültség különbségéből származó, működés közbeni, járulékos, továbbítási irányú elektromos tér alakuljon ki, amely az eszköz gyorsaságát kedvezően befolyásolja.

A jelen kiviteli alaknál továbbá a bemeneti jel mintavételezésére egy V14 mintavételezhető feszültséget használunk a t_1 és t_2 időpontok közötti intervallumban (ld. a 3. ábrát), amely V14 mintavételező feszültséget a 21 jelforrás állítja elő, és amely a 13 bemeneti elektródon levő feszültséggel egyenlő, így nincs potenciálküsző a 11 tápzóna és a 13 bemeneti elektród között. A t_2 időpontban a V14 mintavételező feszültség 0 V-ra esik.

Ennek eredményeképpen a 14 mintavételező elektród alatt fellépő potenciálküsző megszakítja a 11 tápzóna és a 13 bemeneti elektród közötti kapcsolatot.

60 A t_1 időpontban a 13 bemeneti elektródon feszültség

esik le nullára, és a 10 V-os V1 órajel feszültség jut a 6 továbbító elektródra. A 13 bemeneti elektród alatti töltéscsomag így továbbjut a 6 továbbító elektród alatt kialakuló potenciál zsebbe, így a BCCD elemeknél megoszott módon a V1, V2 és V3 órajel feszültségek segítségével az említett töltéscsomag végigvomul a félvezető 3 rétegében egészen a 22 kimeneti zónáig, ahol a 27 kiolvasó elem által kerül az információ kiolvasásra.

A fenti leírás csak egy szemléltető példa gyanánt mutatja be a találmányt, és nem korlátozza azt az ilyen kiviteli alakra. A szakember számára kézenfekvő részmegoldások járulékos alkalmazása természetesen megthethető a találmány szerinti megoldás körén belül. Így pl. a megadott számértékek, az egyes adalékok, sőt azok elője is változhatnak. A 3 és 4 rétegek kialakításához implantáció helyett alkalmazható pl. epitaxiális növezsés, vagy diffúzió. Az említettek kombinációi is szóba jöhetnek.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Töltéscsatolt eszköz (CCD), amely félvezető hordozón van kialakítva, és a hordozó tartalmaz egy első vezetési típusú, felületi félvezető réteget, a félvezető réteg teljes mértékben kiürítést – legalábbis a többségi töltéshordozók kiszorítása értelmében – leltörés nélkül létrehozó kiürítő eszköz, több egymás utáni továbbító elektródot a felületi félvezető rétegen, de attól egy szigetelő réteggel elválasztva, ezen felülről elválasztott félvezető rétegben az információ hordozó töltéscsomagokat tároló és továbbító potenciál zsebeket kehő órajel generátorhoz vannak a továbbító elektrókok kötve, továbbá tartalmaz egy bemenőfokozatot, amelynek van egy többségi töltéshordozókat betápláló tápzónája, és egy a tápzóna és a továbbító elektrók között elhelyezkedő, a félvezető

felszínétől szigetelő réteggel elválasztott bemeneti elektródja, amely a tápzóna és maga a bemeneti elektród közötti feszültsékgülönbég formájában megjelenő, és a felületi félvezető rétegben potenciál zsebet keltő bemeneti jelhez van kötve, amely bemeneti jel a tápzónából a bemeneti elektród alatti potenciál zsebbe áramló töltéshordozó csomagok nagyságát meghatározó jel, továbbá a CCD a töltéshordozó csomagok nagyságát a bemeneti jellet lineárisábbá

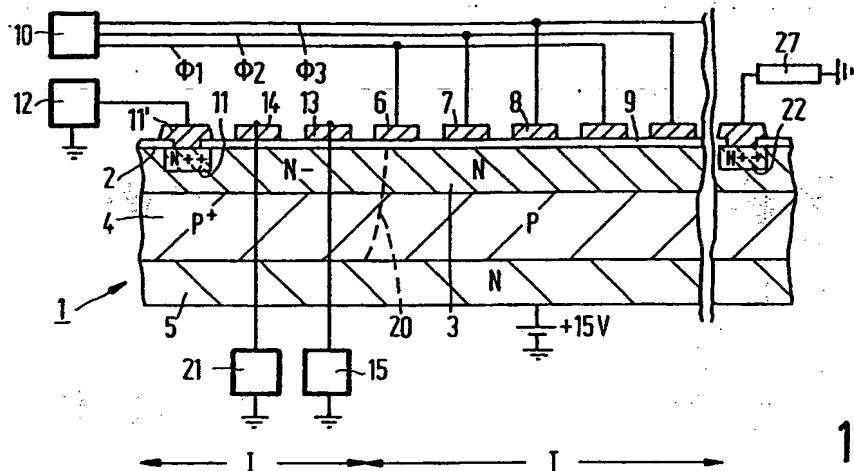
10 tevő, a bemeneti elektród alatt potenciál zsebet keltő eszközzel van ellátva, ahol a bemeneti elektród alatt keltett potenciál zseb minimuma felszínhez közelebb van, mint a továbbító elektródok alatt keltett potenciál zsebek minimuma, *azzal jellemzve*, hogy 15 egy második, ellenéret vezetési típusú adalékolás van a tápzóna (11) és a továbbító elektródok (6, 7, 8) között úgy kialakítva, hogy az első vezetési típusú nettó adalékolás a félvezető réteg (3) tápzóna (11) és továbbító elektródok (6, 7, 8) közötti részében kisebb, mint a réteg (3) többi részében.

2. Az 1. igénypont szerinti CCD, *azzal jellemzve*, hogy a bemenőfokozat (1) elektródjainak szélessége olyan, hogy a továbbítási kapacitással ezen elektródoknak egyenlő a továbbító elektródkéivel (6, 7, 8).

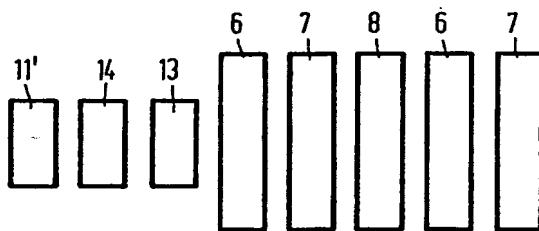
25 3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti CCD, *azzal jellemzve*, hogy a bemeneti elektród (13) alatti félvezető réteg (3) nettó adalékolása olyan, hogy a bemeneti elektród (13) és a továbbító elektródok (6, 7, 8) külsőfeszültségből származó, működés közbeni, járulékos, továbbítási irányú elektromos tér van jelen.

30 4. Az 1., 2. vagy 3. igénypont szerinti CCD, *azzal jellemzve*, hogy egy mintavevő elektród (14) van a tápzóna (11) és a bemeneti elektród (13) között, amely mintavevő elektród (14) egy a többségi töltéshordozóknak a tápzónából (11) a bemeneti elektródba (13) jutását akadályozó potenciál térmek a félvezető rétegbe (3) való bevitelére alkalmas kialakítású.

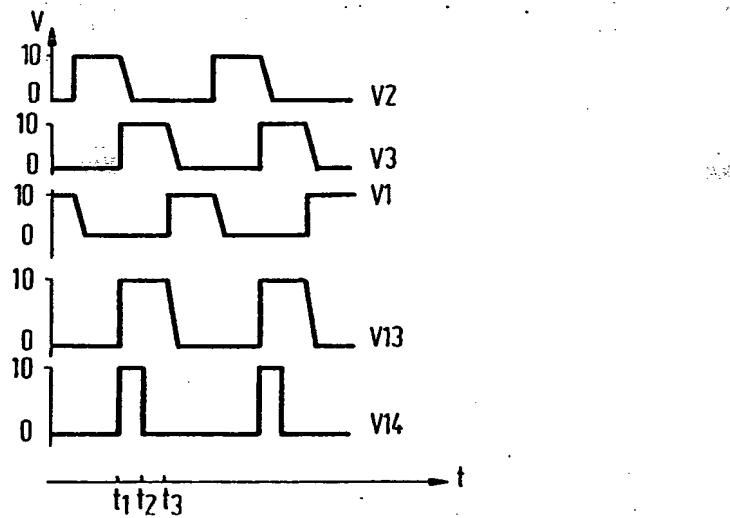
HU 208 764 B
Int. Cl. 5: H 01 L 29/796



1. ábra



2. ábra



3. ábra

Kiadja az Országos Találmányi Hivatal, Budapest
A kiadásért felel: dr. Szvoboda-Dománszky Gabriella osztályvezető
ARCANUM Bt. – BUDAPEST